



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt



(10) DE 102 47 368 B4 2004.12.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 102 47 368.4
(22) Anmeldetag: 10.10.2002
(43) Offenlegungstag: 22.04.2004
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 02.12.2004

(51) Int Cl. 7: G03G 15/16
G03G 15/14

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Océ Printing Systems GmbH, 85586 Poing, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht

gezogene Druckschriften:

DE 43 24 148 C2

DE 39 08 488 A1

US 2002/0 57 933 A1

US 60 44 244 A

US 56 66 622 A

JP 11-038 790 A mit engl. Abstr. u. Computerübersetzung des JPO;

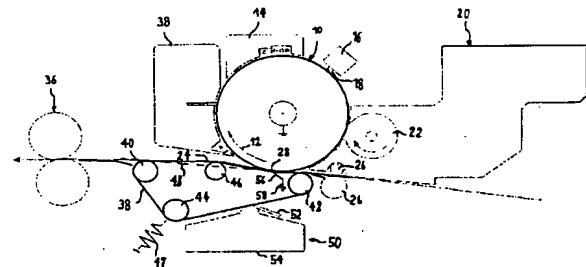
RÖMPP:Chemielexikon, 9. Aufl., Bd. 3, S. 2158,
1990;

(74) Vertreter:
Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, 81679
München

(72) Erfinder:
Stahuber, Markus, Dipl.-Ing., 83714 Miesbach, DE

(54) Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Übertragung eines Tonerbildes mit Hilfe eines elektrostatisch aufladbaren Transportbandes

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Übertragung eines elektrostatisch geladenen Tonerbildes von einem Zwischenträger (10) eines elektrofotografischen Druckers oder Kopiergerätes auf einen Aufzeichnungsträger (24), mit einem elektrostatisch aufladbaren Transportband (38), das im wesentlichen aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) besteht und einen spezifischen Volumenwiderstand von zwischen 10^{11} und 10^{13} Ω cm hat, zum Transport des darauf aufliegenden Aufzeichnungsträgers (24) durch den Umdruckbereich (28), das im Umdruckbereich (28) eng am Zwischenträger (10) anliegt, wobei das Transportband (38) über eine erste und eine zweite Walze (40, 42) geführt wird, wobei die erste Walze (40) bezogen auf die Transportrichtung des Transportbandes (38) hinter dem Umdruckbereich (28) angeordnet ist und das Ende des durch das Transportband (38) gebildeten Transportweges für Aufzeichnungsträger (24) definiert und die zweite Walze (42) vor dem Umdruckbereich (28) angeordnet ist und den Anfang des Transportweges definiert, und wobei die erste Walze einen spezifischen Volumenwiderstand zwischen 10^5 und 10^9 Ω cm und einen Durchmesser von zwischen 20...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Übertragung eines elektrostatisch geladenen Tonerbildes von einem Zwischenträger eines elektrofotografischen Druckers oder Kopiergerätes auf einen Aufzeichnungsträger.

Stand der Technik

[0002] Bei elektrofotografischen Druckern oder Kopiergeräten wird die Übertragung eines Tonerbildes von einem Zwischenträger, beispielsweise einer Fotoleitertrommel oder einem Fotoleiterband, auf einen Aufzeichnungsträger als Umdruck bezeichnet. Der Abschnitt des Druckers oder Kopiergerätes, an dem der Zwischenträger und der Aufzeichnungsträger miteinander in Kontakt gebracht werden, wird als Umdruckbereich bezeichnet. Im Umdruckbereich bewegen sich der Zwischenträger, z.B. die Mantelfläche einer Fotoleitertrommel und der Aufzeichnungsträger mit gleicher Geschwindigkeit in die gleiche Richtung, während der Toner vom Zwischenträger auf den Aufzeichnungsträger übertragen wird. Ein gutes Druckbild auf dem Aufzeichnungsträger lässt sich nur erreichen, wenn im Umdruckbereich ein gleichmäßiger Kontakt zwischen Aufzeichnungsträger und Zwischenträger hergestellt wird, und wenn sich der Aufzeichnungsträger und der Zwischenträger im Umdruckbereich tatsächlich mit der exakt gleichen Geschwindigkeit bewegen.

[0003] Bei bekannten Druckern und Kopierern werden die Aufzeichnungsträger mit Transportwalzen in den Umdruckbereich transportiert und auf der dem Zwischenträger abgewandten Seite mit einer Ladung besprühlt, deren Vorzeichen dem Vorzeichen der Ladung des Tonerbildes und des Zwischenträgers entgegengesetzt ist. Dadurch wird zum Einen der Aufzeichnungsträger vom Zwischenträger angezogen und an diesem anhaftend durch den Umdruckbereich transportiert, gleichzeitig bewirkt die Aufladung des Aufzeichnungsträgers die Übertragung der geladenen Tonerteilchen vom Zwischenträger auf den Aufzeichnungsträger. Um einen guten und gleichmäßigen Kontakt zwischen Aufzeichnungsträger und Zwischenträger im Umdruckbereich herzustellen, wird der Aufzeichnungsträger bei bekannten Vorrichtungen mit Hilfe einer quer zur Transportrichtung angeordneten Klinge gegen den Zwischenträger gedrückt. Bei Verlassen des Umdruckbereichs wird der Aufzeichnungsträger dann mit Hilfe einer Entladungsvorrichtung entladen, damit er sich vom Zwischenträger löst.

[0004] Bei derartigen Vorrichtungen tritt jedoch immer wieder das Problem auf, dass sich die Aufzeichnungsträger nach dem Umdruck nicht vom Zwischenträger lösen. Dieses Problem tritt vorwiegend bei Aufzeichnungsträgern von geringer Steifigkeit

auf, beispielsweise Papier mit geringem Flächengewicht und kurzen Fasern, das nicht gut vom Zwischenträger abschert und daher bei herkömmlichen Druckern und Kopiergeräten nicht verwendet werden kann. Dies stellt einen großen Nachteil dar, da gera de preiswerte Aufzeichnungsträger in der Regel eine geringe Steifigkeit haben. Darüber hinaus lösen sich die Aufzeichnungsträger auch dann schlecht vom Zwischenträger, wenn sie nach dem Umdruck nicht vollständig entladen werden. Eine vollständige oder nahezu vollständige Entladung der Aufzeichnungsträger benötigt aber eine gewisse Zeit, und limitiert somit die Geschwindigkeit, mit der der Umdruck durchgeführt werden kann.

[0005] Bei steiferen Aufzeichnungsträgern besteht das Problem, dass der in Transportrichtung betrachtet vordere und hintere Rand des Aufzeichnungsträgers vom Zwischenträger abscheren und daher die Randbereiche möglicherweise überhaupt nicht bedruckt werden können, zumindest aber das Druckbild sich in den Randbereichen aufhellt. Bei weiligen Aufzeichnungsträgern tritt ferner das Problem auf, dass sie bei der beschriebenen herkömmlichen Vorrichtung nicht mit gleichmäßigem Kontakt am Zwischenträger anliegen und daher das Druckbild ebenfalls ungleichmäßig wird.

[0006] Aus der US 5 666 622 ist eine Bilderzeugungseinrichtung mit einem Fotoleiter und einem Transportband bekannt, bei der in Transportrichtung betrachtet hinter dem Umdruckbereich eine Elektrode und vor dem Umdruckbereich eine Walzelektrode angeordnet ist. Die Differenzspannung der Walzelektrode ist gleich oder kleiner als die Differenzspannung der hinter dem Umdruckbereich angeordneten Elektrode, so dass ein Potentialgradient gebildet wird.

[0007] Die DE 195 01 544 A1 zeigt eine Bilderzeugungseinrichtung mit einem Transportband aus einem leitfähigen Material mit einem spezifischen Widerstand von 5×10^6 bis $5 \times 10^8 \Omega \text{cm}$ und einer Vorrichtung zum Laden des Transportbandes.

[0008] Die JP 11-038 790 A zeigt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Übertragung eines elektrostatisch geladenen Tonerbildes vor einem Zwischenträger eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers auf einen Aufzeichnungsträger. Die gezeigte Vorrichtung hat ein Transportband aus Kunststoff mit einem spezifischen Volumenwiderstand von $10^{16} \Omega \text{cm}$. Die Vorrichtung hat eine Verarbeitungsgeschwindigkeit, d.h. eine Transportgeschwindigkeit des Transportbandes von 0,1 m/s.

[0009] Weitere verwandte Vorrichtungen und Verfahren sind in den Dokumenten DE 43 24 148 C2, DE 39 08 488 A1, US 2002/057 933 A1, US 5.666 622 A und US 6 044 249 A offenbart.

Aufgabenstellung

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Übertragung eines elektrostatisch geladenen Tonerbildes von einem Zwischenträger auf einen Aufzeichnungsträger anzugeben, die bzw. das sowohl einen guten, gleichmäßigen Kontakt zwischen Aufzeichnungsträger und Zwischenträger im Umdruckbereich ermöglicht, als auch ein sicheres Ablösen des Aufzeichnungsträgers vom Zwischenträger bei Verlassen des Umdruckbereichs sicherstellt.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 und durch ein Verfahren nach Anspruch 19 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

[0012] Das Transportband stellt also einen engen und gleichmäßigen Kontakt zwischen dem Aufzeichnungsträger und dem Zwischenträger im Umdruckbereich her. Die Aufladung des Transportbandes hat eine zweifache Funktion. Zum einen bewirkt sie ein elektrisches Feld, das die geladenen Tonerteilchen anzieht und vom Zwischenträger auf den auf dem Transportband aufliegenden Aufzeichnungsträger überträgt. Zum anderen bewirkt die elektrostatische Aufladung des Transportbandes, dass der Aufzeichnungsträger sicher am Transportband anhaftet.

[0013] Das Transportband muss so stark geladen sein, dass der Zwischenträger auch im Umdruckbereich am Transportband haften bleibt und nicht etwa am Zwischenträger anhaftet. Daher ist die Aufladungsstärke so zu wählen, dass das Potential des Transportbandes im Umdruckbereich dem Betrage nach größer ist als das Potential des Zwischenträgers im Umdruckbereich, jeweils bezogen auf das Massepotential. Vorzugsweise beträgt der Betrag des Potentials des Transportbandes im Umdruckbereich ein Vier- bis Zehnfaches des Betrages des Potentials des Zwischenträgers im Umdruckbereich.

[0014] Das Transportband ist ein Kunststoffband mit einem spezifischen Volumenwiderstand zwischen 10^{11} und 10^{13} Ωcm . Das Transportband besteht im Wesentlichen aus Polyvinylidenfluorid (PVDF), das eine gute Schleif- und Strahlungsbeständigkeit hat und belastbarer ist als die meisten Fluorpolymeren.

[0015] Das Transportband wird über eine erste und eine zweite Walze geführt, wobei die erste Walze bezogen auf die Transportrichtung des Transportbandes hinter dem Umdruckbereich angeordnet ist und das Ende des durch das Transportband gebildeten Transportweges für die Aufzeichnungsträger definiert, und die zweite Walze vor dem Umdruckbereich angeordnet ist und den Anfang des Transportweges definiert.

[0016] Die erste Walze hat einen spezifischen Volumenwiderstand zwischen 10^6 und 10^9 Ωcm und einen Durchmesser von zwischen 20 mm und 30 mm. Ein solcher Widerstand ist niedrig genug, um das Transportband am Ende des Transportweges über die erste Walze zumindest teilweise zu entladen, so dass der Aufzeichnungsträger leichter vom Transportband gelöst werden kann. Die erste Walze ist vorzugsweise aus Silikon, welches eine gute Übertragung der Ladung vom Transportband auf die Walze ermöglicht.

[0017] Die Mittel zum Aufladen des Transportbandes umfassen vorzugsweise ein Kontaktelement, das an dem Transportband anliegt und mit einer Spannungsquelle verbunden ist. Vorzugsweise ist das Kontaktelement ein klingenartiges Element, das quer zur Transportrichtung des Transportbandes angeordnet ist. Ein derartiges klingenartiges Element sorgt für eine gleichmäßige Aufladung des Transportbandes über seine gesamte Breite. Außerdem kann damit das Transportband gezielt im Umdruckbereich aufgeladen werden. Da das klingenartige Element am Transportband entlangschleift, wird es an seiner Kontaktstelle mit dem Transportband ständig gereinigt. Dies stellt einen großen Vorteil gegenüber einer berührungslosen Aufladung mit Hilfe eines Korotrons dar, an dem sich mit der Zeit Schmutz, beispielsweise Abrieb vom Transportband anlagert und dessen Funktion beeinträchtigt.

[0018] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung wird das Kontaktelement durch eine Kunststofffolie gebildet, deren elektrischer Widerstand durch eingelagerte Rußpartikel oder ähnliches gesenkt ist. Vorzugsweise wird der spezifische Widerstand der Kunststofffolie auf 10^2 bis 10^8 Ωcm gesenkt. Die Kunststofffolie besteht vorzugsweise aus Polyimid, das besonders widerstandsfähig gegenüber Abrieb und gelegentlichen Funkenüberschlag ist.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist zwischen der ersten Walze und dem Umdruckbereich eine Ausstellwalze angeordnet, die das Transportband gegenüber der Fluchlinie zwischen der ersten und der zweiten Walze nach außen ausstellt. Solch eine Ausstellwalze sorgt für eine gute Anlage des Transportbandes am Zwischenträger. Die Ausstellwalze ist vorzugsweise aus Metall, so dass nur wenig Ladung vom Transportband auf die Ausstellwalze übertragen wird.

[0020] Zwischen dem Umdruckbereich und der ersten Walze wird das umgedruckte Tonerbild durch die elektrostatische Aufladung des Transportbandes auf dem Aufzeichnungsträger gehalten. Aus einem Abstand betrachtet heben sich die Ladungen von Toner und Transportband zumindest teilweise auf, so dass die Gesamtanordnung elektrisch zumindest annähernd neutral erscheint. An der ersten Walze wird je-

doch der Aufzeichnungsträger durch Abscherung vom Transportband getrennt, wodurch auch die Ladungspaarung von Toner und Transportband aufgehoben wird. Da der Toner noch nicht am Aufzeichnungsträger fixiert ist, besteht die Neigung, dass tiefer in den Aufzeichnungsträger eingedrungene Tonerteilchen weniger tief eingedrungene Tonerteilchen aufgrund gleichnamiger Ladung abstoßen, so dass letztere vom Aufzeichnungsträger abgetragen werden und sich beispielsweise an umliegenden Metallteilen anlagern und diese dadurch verschmutzen.

[0021] Um dies zu verhindern, hat die Vorrichtung eine Entladevorrichtung zum Entladen des auf dem Aufzeichnungsträger befindlichen Toners, wenn der bedruckte Aufzeichnungsträger vom Transportband getrennt wird.

[0022] Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden auf das in den Zeichnungen dargestellte bevorzugte Ausführungsbeispiel Bezug genommen, das an Hand spezifischer Terminologie beschrieben ist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass der Schutzzumfang der Erfindung dadurch nicht eingeschränkt werden soll, da derartige Veränderungen und weitere Modifizierungen an der gezeigten Vorrichtung und Verfahren sowie derartige weitere Anwendungen der Erfindung, wie sie darin aufgezeigt sind, als übliches derzeitiges oder künftiges Fachwissen eines zuständigen Fachmanns angesehen werden.

[0023] Die Figuren zeigen neben Darstellungen des Standes der Technik Ausführungsbeispiele der Erfindung, nämlich

[0024] **Fig. 1** eine schematische Darstellung der an der Bilderzeugung beteiligten Komponenten eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers mit einer herkömmlichen Vorrichtung zur Übertragung eines Tonerbildes von einem Zwischenträger auf einen Aufzeichnungsträger,

[0025] **Fig. 2** eine schematische Darstellung der an der Bilderzeugung beteiligten Komponenten eines elektrofotografischen Druckers mit einer Vorrichtung zur Übertragung eines Tonerbildes von einem Zwischenträger auf einen Aufzeichnungsträger gemäß einer Weiterbildung der Erfindung,

[0026] **Fig. 3** eine schematische Darstellung der Ladungsverteilung auf dem Zwischenträger, dem Aufzeichnungsträger und dem Transportband im Umdruckbereich,

[0027] **Fig. 4** eine schematische Darstellung der Ladungsverteilung beim Abscheren eines Aufzeichnungsträgers vom Transportband, und

[0028] **Fig. 5** eine schematische Darstellung der

Übertragungsvorrichtung von **Fig. 2** mit einer Entladungsvorrichtung zum Entladen des auf dem Aufzeichnungsträger befindlichen Toners.

Ausführungsbeispiel

[0029] In **Fig. 1** sind die an der Bilderzeugung beteiligten Komponenten eines elektrofotografischen Druckers schematisch dargestellt. Daran werden im Folgenden die Grundzüge des elektrofotografischen Druckens oder Kopierens kurz erläutert. In **Fig. 1** ist eine Fotoleitertrommel **10** im Querschnitt dargestellt, deren Umfangsfläche mit einem Fotohalbleiter, beispielsweise Arsentriselenid (As_2Se_3) beschichtet ist. Solch ein Fotohalbleiter hat einen hohen Dunkelwiderstand, der jedoch bei ausreichender Belichtung absinkt. Die Fotoleitertrommel **10** dreht sich in der mit dem Pfeil **12** angedeuteten Richtung. Dabei wird ihre Fotohalbleiterschicht zunächst mit Hilfe eines sogenannten Aufladekorotrons **14** elektrostatisch aufgeladen. Durch Drehung der Fotoleitertrommel **10** gelangt der aufgeladene Abschnitt zu einem Zeichengenerator **16** mit einer Lichtquelle **18** (in **Fig. 1** ein LED-Kamm), mit der die Fotoleitertrommel **10** belichtet wird. An den belichteten Stellen sinkt der elektrische Widerstand der Fotohalbleiterschicht und die Ladung fließt ab. So werden Bildpunkte eines latenten Ladungsbildes auf der Fotoleitertrommel erzeugt.

[0030] Bei weiterer Drehung der Fotoleitertrommel **10** gelangt das latente Ladungsbild zu einer Entwicklerstation **20**, aus der triboelektrisch aufgeladener Toner mit Hilfe eines geeigneten elektrischen Feldes von einer Entwicklerwalze **22** auf die belichteten (sogenanntes "Dunkelschreiben") oder unbelichteten Stellen des Fotohalbleiters (sogenanntes "Heilschreiben") übertragen wird. So wird das auf der Fotoleitertrommel **10** befindliche Ladungsbild mit Toner eingefärbt, d.h. entwickelt. Das Tonerbild wird anschließend auf einen Aufzeichnungsträger, beispielsweise ein Blatt Papier **24** übertragen. Daher wird die Fotoleitertrommel **10** allgemein als Zwischenträger bezeichnet.

[0031] Das Blatt **24** wird mit Hilfe von Transportwalzen **26** in den Umdruckbereich **28** transportiert. Mit Umdruckbereich ist der Abschnitt bezeichnet, an dem die Fotoleitertrommel **10** und das Blatt **24** miteinander in Kontakt kommen und das Tonerbild auf das Blatt **24** übertragen wird. Bei der in **Fig. 1** gezeigten herkömmlichen Vorrichtung zur Übertragung des Tonerbildes von der Fotoleitertrommel **10** auf das Blatt **24** wird letzteres mit Hilfe eines sogenannten Transferkorotrons **30** an seiner Unterseite mit Ladung besprührt, die der Aufladung des Toners entgegengesetzt ist. Dadurch haftet das Blatt **24** an der Fotoleitertrommel **10** an, und der Toner wird durch die elektrostatische Anziehung auf das Blatt **24** übertragen. Zur Trennung des Blattes **24** von der Fotoleitertrommel **10** wird es anschließend mit Hilfe eines

Wechselstromkorotrons 32 wieder entladen und schert aufgrund seiner Steifigkeit von der Fotoleitertrommel 10 ab. Das bedruckte Blatt 24 wird dann über einen Saugtisch 34 in eine Fixierstation 36 transportiert. Auf der Fotoleitertrommel 10 nach dem Umdruck verbliebener Toner wird von einer Reinigungseinheit 38 entfernt.

[0032] Bei der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung darf die Steifigkeit des verwendeten Papiers nicht zu gering sein, weil das Blatt 24 andernfalls nicht von der Fotoleitertrommel 10 abscheren würde, was zum Ausfall des Systems, im schlimmsten Fall zur mechanischen Zerstörung von Komponenten der Reinigungseinheit 38 führen könnte. Bei besonders steifem Papier ergibt sich hingegen aufgrund der Scherwirkung eine schlechte Anlage am bezogen auf die Transportrichtung des Papiers vorderen und hinteren Rand, was zu einer Aufhellung des Druckbildes führt und einen gewissen Randbereich vom Druck völlig ausschließt. Außerdem ergibt sich bei der in **Fig. 1** gezeigten Vorrichtung bei welligem Papier im Umdruckbereich eine ungleichmäßige Anlage an der Fotoleitertrommel 10, wodurch unerwünschte Aufhellungen im Druckbild entstehen. Schließlich benötigt ein ausreichendes Laden und Entladen des Blattes 24 eine gewisse Zeit, wodurch die maximale Druckgeschwindigkeit eingeschränkt ist.

[0033] In **Fig. 2** ist eine in wesentlichen Teilen identische Anordnung von an der Bilderzeugung beteiligten Komponenten wie in **Fig. 1** schematisch dargestellt, bei der jedoch eine Vorrichtung zur Übertragung des Tonerbildes auf das Blatt 24 nach einer Weiterbildung der Erfindung gezeigt ist. Die Vorrichtung hat ein Transportband 38, das um eine erste Walze 40, eine zweite Walze 42, eine dritte Walze 44 und eine Ausstellwalze 46 geführt ist. Das Transportband 38 wird von der ersten Walze in der Darstellung von **Fig. 2** entgegen dem Uhrzeigersinn mit einer Umlaufgeschwindigkeit v_u angetrieben. Die erste Walze 40 definiert das Ende und die zweite Walze 42 den Anfang eines durch das Transportband 38 gebildeten Transportweges. Die dritte Walze 44 ist mit Hilfe einer Feder 47 derart vorgespannt, dass sie eine Zugspannung auf das Transportband 38 ausübt. Die Ausstellwalze 46 ist zwischen der ersten Walze 40 und dem Umdruckbereich 28 angeordnet und stellt das Transportband 38 gegenüber einer Fluchlinie 48 (gestrichelte Linie) der ersten und zweiten Walze 40, 42 nach außen aus. Die Ausstellwalze 46 sorgt für eine enge Anlage des Transportbandes 38 an der Fotoleitertrommel 10 im Umdruckbereich 28.

[0034] Unterhalb des Transportbandes 38 ist eine Reinigungsvorrichtung 50 angeordnet. Die Reinigungsvorrichtung 50 hat eine Klinge 52, die quer zur Laufrichtung des Transportbandes 38 und an diesem anliegend angeordnet ist, und einen Tonerauffangbehälter 54, in den von der Klinge 52 vom Transport-

band 38 abgeschabter Toner hineinfällt.

[0035] An der der Fotoleitertrommel 10 abgewandten Seite des Transportbandes 38 liegt ein klingenartiges Kontaktélément 56 an, das mit einer schematisch dargestellten Spannungsquelle 58 verbunden ist und zur Aufladung des Transportbandes 38 dient. Die Kontaktklinge 56 besteht aus einer Folie aus Polyimid, in die Rußpartikel eingelagert sind, um den spezifischen Volumenwiderstand der Folie auf ca. 10^2 bis 10^8 Ωcm zu senken.

[0036] Im Folgenden wird die Funktion der Vorrichtung unter Bezugnahme auf **Fig. 3** näher erläutert. In **Fig. 3** ist ein Abschnitt der Fotoleitertrommel 10 schematisch dargestellt. Die gezeigte Fotoleitertrommel 10 ist mit einem anorganischen Fotohalbleiter beschichtet, beispielsweise Arsentselenid (As_2Se_3). Die Fotohalbleiterschicht ist vom Aufladekorotron 14 (**Fig. 1**) positiv aufgeladen, was durch Ladungssymbole 60 dargestellt ist. An den belichteten Stellen des Fotohalbleiters ist die positive Ladung abgeflossen und durch positiv geladene Tonerteilchen 62 ersetzt. Das ebenfalls in **Fig. 3** gezeigte Transportband 38 wird im Umdruckbereich 28 über seine ganze Breite mit Hilfe der Kontaktklinge 56 negativ aufgeladen. Die negative Ladung des Transportbandes 38 im Umdruckbereich 28 zieht die Tonerteilchen 62 an, so dass sie auf das Blatt 24 übertragen werden.

[0037] Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das in **Fig. 3** spezifizierte Vorzeichen der Ladung der Tonerteilchen 62 und des Transportbandes 38 die Vorrichtung nicht einschränkt. Wichtig ist nur, dass das Transportband 38 mit einer Ladung aufgeladen wird, deren Vorzeichen von dem der Ladung des Tonerbildes unterschiedlich ist. Die Vorrichtung kann beispielsweise ebenso gut bei einem organischen Zwischenträger verwendet werden, bei dem der Toner negativ geladen wäre und das Transportband 38 entsprechend positiv aufgeladen würde.

[0038] Das Transportband 38 umschlingt die Fotoleitertrommel 10 im Umdruckbereich, und sorgt damit für einen engen und gleichmäßigen mechanischen Kontakt zwischen dem auf ihm aufliegenden Blatt 24 und der Fotoleitertrommel 10. Diese Umschlingung ist in der vereinfachten Darstellung von **Fig. 3** nicht gezeigt, wird aber durch die Positionen der in **Fig. 2** gezeigten zweiten Walze 42 und der Ausstellwalze 46 erreicht.

[0039] Ein wesentlicher Unterschied zur herkömmlichen Vorrichtung von **Fig. 1** besteht darin, dass das Blatt 24 während des gesamten Transportes durch den Umdruckbereich am Transportband 38 anhaftet, wohingegen bei der herkömmlichen Vorrichtung von **Fig. 1** das Blatt 24 im Umdruckbereich an der Fotoleitertrommel 10 anhaftet und von dieser transportiert wird. Die oben genannten Schwierigkeiten, die sich

bei der herkömmlichen Vorrichtung bezüglich der Bedruckbarkeit der Randbereiche und der Ablösung des Blattes 24 von der Fotoleitertrommel 10 ergeben, treten bei der Vorrichtung von **Fig. 2** und **3** nicht auf. Durch sichere Führung des Blattes 24 auf dem Transportband 38 lässt sich ein qualitativ hochwertiger störungsunanfälliger Umdruck auch bei hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten und bei einem breiten Spektrum von Aufzeichnungsträgern erreichen. Die im Ausführungsbeispiel von **Fig. 2** gezeigte Vorrichtung gestattet einen sicheren Umdruck für Aufzeichnungsträger mit einem Flächengewicht von 60 bis 200 g/m² bei einer Umlaufgeschwindigkeit v_u des Transportbandes 38 von 0,4 m/sec.

[0040] Wesentlich für eine sichere Führung des Blattes 24 im Umdruckbereich ist eine ausreichende elektrostatische Anziehungskraft zwischen dem Blatt 24 und dem Transportband 38, d.h. eine ausreichende Aufladung des Transportbandes 38. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird das Transportband 38 über die Kontaktklinge 56 auf ein gegenüber einem Massepotential negatives Potential von einigen Kilovolt aufgeladen, während die Aufladung der Fotoleitertrommel 10 ein Potential von rund 400 Volt gegenüber dem Massepotential bewirkt. Das bedeutet, dass im Umdruckbereich das elektrische Feld des Transportbandes 38 gegenüber dem Feld der Fotoleitertrommel 10 überwiegt und eine sichere Haftung des Blattes 24 an dem Transportband 38 bewirkt.

[0041] Das in **Fig. 2** und **3** gezeigte Transportband 38 besteht im Wesentlichen aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) und hat einen spezifischen Volumenwiderstand von $8 \times 10^{11} \Omega\text{cm}$. Dieser spezifische Widerstand reicht aus, dass ein großer Teil der auf das Band 38 übertragenen Ladung in dem Bandabschnitt zwischen dem Umdruckbereich 28 und der ersten Walze 40 gespeichert bleibt, so dass das Blatt 24 über die gesamte Länge des Transportweges sicher geführt wird. Die Ausstellwalze 46 ist aus Metall und hat nur eine geringe Anlagefläche mit dem Transportband 38, so dass sie nur eine unbedeutende Menge Ladung vom Transportband 38 abführt. Die erste Walze 40 hingegen besteht aus Silikon und ist mit einem Volumenwiderstand von $10^8 \Omega\text{cm}$ antistatisch, so dass sie einen erheblichen Teil der Ladung vom Transportband 38 abführt.

[0042] Wie in **Fig. 3** schematisch dargestellt, bilden die negativen Ladungen im Transportband 38 und die auf das Papier 24 übertragenen positiven Tonerteilchen 62 Ladungspaare 64, die zur Haftung des Papiers 24 auf dem Transportband 38 beitragen. Aufgrund dieser Ladungspaarung ist das aus dem Transportband 38 und dem daraufliegenden, mit Toner 62 bedruckten Blatt 24 gebildete Gesamtsystem in einem Transportwegabschnitt zwischen der ersten Walze 40 und dem Umdruckbereich 28 zumindest annähernd elektrisch neutral.

[0043] Wie in **Fig. 4** gezeigt, werden diese Ladungspaare 64 jedoch am Ende des Transportweges, an dem das Blatt 24 vom um die erste Walze 40 geführten Transportband 38 abschert, getrennt. Auf dem abgescherten Abschnitt des Blattes 24 verbleibt lediglich positiv geladener und noch nicht fixierter Toner. Dies führt dazu, dass weniger tief ins Papier 24 eingedrungene Tonerteilchen 62' von tieferliegenden Tonerteilchen 62" abgestoßen werden und dazu neigen, sich an in der Umgebung befindlichen geerdeten Metallteilen 66 anzulagern und diese zu verschmutzen.

[0044] Eine Lösung für dieses Problem ist in **Fig. 5** gezeigt. In **Fig. 5** sind nur die am Umdruck beteiligten Komponenten von **Fig. 2** gezeigt. Zusätzlich ist jedoch oberhalb der ersten Walze 40 eine Entladungseinheit 68 mit einem Ionensprühstab 70 angeordnet. Am Ionensprühstab 70 liegt eine Hochspannung an, die an einer Spitze 72 des Sprühstabes ein elektrisches Feld erzeugt, das ausreicht, Luftmoleküle in der Umgebung in positive und negative Ionen zu zerlegen. Die negativen Ionen werden von den nicht gepaarten positiv geladenen Tonerteilchen 62', 62" auf dem abgescherten Abschnitt des Papiers 24 angezogen und neutralisieren diese. Dadurch wird die oben genannte Verschmutzung der Umgebung durch elektrostatisch abgestoßene Tonerteilchen effektiv unterbunden. An Stelle eines Ionensprühstabes kann zur Entladung auch ein Wechselstromkorotron verwendet werden.

[0045] Obgleich in den Zeichnungen und der vorhergehenden Beschreibung bevorzugte Ausführungsbeispiele aufgezeigt und detailliert beschrieben sind, sollte dies als rein beispielhaft und die Erfindung nicht einschränkend angesehen werden. Es wird darauf hingewiesen, dass nur die bevorzugten Ausführungsbeispiele dargestellt und beschrieben sind und sämtliche Veränderungen und Modifizierungen, die derzeit und künftig im Schutzmfang der Erfindung liegen, geschützt werden sollen.

Bezugszeichenliste

| | |
|----|------------------------------------|
| 10 | Fotoleitertrommel |
| 12 | Drehrichtung der Fotoleitertrommel |
| 14 | Aufladekorotron |
| 16 | Zeichengenerator |
| 18 | LED-Kamm |
| 20 | Entwicklerstation |
| 22 | Entwicklerwalze |
| 24 | Papierblatt |
| 26 | Transportwalze |
| 28 | Umdruckbereich |
| 30 | Transferkorotron |
| 32 | Wechselstromkorotron |
| 34 | Saugtisch |
| 36 | Fixierstation |
| 38 | Transportband |

| | |
|----|---|
| 40 | erste Walze |
| 42 | zweite Walze |
| 44 | dritte Walze |
| 46 | Ausstellwalze |
| 47 | Feder |
| 48 | Fluchtiline der ersten und zweiten Walze 40, 42 |
| 50 | Reinigungseinheit |
| 52 | Reinigungsklinge |
| 54 | Tonerauffangbehälter |
| 56 | Kontaktklinge |
| 58 | Hochspannungsquelle |
| 60 | Ladung der Fotoleitertrömmel 10 |
| 62 | Tonerteilchen |
| 64 | Ladungspaar |
| 66 | geerdetes Metallteil |
| 68 | Entladevorrichtung |
| 70 | Ionensprühstab |
| 72 | Spitze des Ionensprühstabes 70 |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Übertragung eines elektrostatisch geladenen Tonerbildes von einem Zwischenträger (10) eines elektrofotografischen Druckers oder Kopiergerätes auf einen Aufzeichnungsträger (24), mit einem elektrostatisch aufladbaren Transportband (38), das im wesentlichen aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) besteht und einen spezifischen Volumenwiderstand von zwischen 10^{11} und 10^{13} Ω cm hat, zum Transport des darauf aufliegenden Aufzeichnungsträgers (24) durch den Umdruckbereich (28), das im Umdruckbereich (28) eng am Zwischenträger (10) anliegt, wobei das Transportband (38) über eine erste und eine zweite Walze (40, 42) geführt wird, wobei die erste Walze (40) bezogen auf die Transportrichtung des Transportbandes (38) hinter dem Umdruckbereich (28) angeordnet ist und das Ende des durch das Transportband (38) gebildeten Transportweges für Aufzeichnungsträger (24) definiert und die zweite Walze (42) vor dem Umdruckbereich (28) angeordnet ist und den Anfang des Transportweges definiert, und wobei die erste Walze einen spezifischen Volumenwiderstand zwischen 10^5 und 10^9 Ω cm und einen Durchmesser von zwischen 20 mm und 30 mm hat, mit Mitteln (56) zum Aufladen des Transportbandes (38) mit einer Ladung, deren Vorzeichen von dem Vorzeichen der Ladung des Tonerbildes unterschiedlich ist, so dass das Transportband (38) im Umdruckbereich (28) gegenüber einem Massenpotential ein elektrostatisches Potential annimmt, dessen Betrag den Betrag des Potentials des Zwischenträgers (10) im Umdruckbereich (28) gegenüber dem Massenpotential übersteigt, und mit einer Entladungsvorrichtung (68) zum Entladen des auf dem Aufzeichnungsträger (24) befindlichen Toners (62', 62'').

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Be-

trag des Potentials des Transportbandes (38) im Umdruckbereich (28) ein Vier- bis Zehnfaches des Betrages des Potentials des Zwischenträgers im Umdruckbereich (28) beträgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Transportband eine Dicke von 50 μ m bis 250 μ m hat.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Transportband (38) nahtlos ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Mittel (56) zum Aufladen des Transportbandes (38) ein Kontaktelement umfassen, das an dem Transportband (38) anliegt und mit einer Spannungsquelle (58) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der das Kontaktelement (56) ein klingenartiges Kontaktelement ist, das quer zur Transportrichtung des Transportbandes (38) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, bei der das Kontaktelement (56) durch eine Kunststofffolie gebildet wird, deren elektrischer Widerstand durch eingelagerte Rußpartikel oder ähnliches gesenkt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der der spezifische Widerstand der Kunststofffolie auf 10^2 bis 10^8 Ω cm gesenkt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, bei der die Kunststofffolie aus Polyimid besteht.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine dritte Walze (44) außerhalb des Transportweges angeordnet ist, die eine Zugspannung auf das Transportband (38) ausübt.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste Walze (40) aus Silikon ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, bei der die zweite und/oder die dritte Walze (42, 44) aus Silikon ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei der die zweite und/oder die dritte Walze (42, 44) einen spezifischen Volumenwiderstand von zwischen 10^5 und 10^9 Ω cm hat.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zwischen der ersten Walze (40) und dem Umdruckbereich (28) eine Ausstellwalze (46) angeordnet ist, die das Transportband (38) gegenüber einer Fluchtiline (48) der ersten und zweiten Walze nach außen ausstellt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, bei der die Ausstellwalze (46) aus Metall ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste Walze (40) eine Antriebswalze ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Entladungsvorrichtung (68) einen Ionensprühstab (70) umfasst.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei der die Entladungsvorrichtung (68) durch ein Wechselstromkorotron gebildet wird.

19. Verfahren zur Übertragung eines elektrostatisch geladenen Tonerbildes von einem Zwischenträger (10) eines elektrofotografischen Druckers oder Kopiergerätes auf einen Aufzeichnungsträger (24), bei dem ein auf einem elektrostatisch aufladbaren Transportband (38) aufliegender Aufzeichnungsträger (24) eng am Zwischenträger (10) anliegend durch den Umdruckbereich (28) transportiert wird, wobei das Transportband im wesentlichen aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) besteht, und einen spezifischen Volumenwiderstand von zwischen 10^{11} und 10^{13} Ω cm hat, wobei das Transportband (38) über eine erste und eine zweite Walze (40, 42) geführt wird, wobei die erste Walze (40) bezogen auf die Transportrichtung des Transportbandes (38) hinter dem Umdruckbereich (28) angeordnet ist und das Ende des durch das Transportband (38) gebildeten Transportweges für Aufzeichnungsträger (24) definiert und die zweite Walze (42) vor dem Umdruckbereich (28) angeordnet ist und den Anfang des Transportweges definiert, und wobei die erste Walze einen spezifischen Volumenwiderstand zwischen 10^5 und 10^9 Ω cm und einen Durchmesser von zwischen 20 mm und 30 mm hat, bei dem das Transportband mit einer Ladung aufgeladen wird, deren Vorzeichen von dem Vorzeichen der Ladung des Tonerbildes verschieden ist, so dass das Transportband (38) im Umdruckbereich (28) gegenüber einem Massepotential ein elektrostatisches Potential annimmt, dessen Betrag den Betrag des Potentials des Zwischenträgers (10) im Umdruckbereich (28) gegenüber dem Massepotential übersteigt, und bei dem der auf dem Aufzeichnungsträger befindlicher Toner (62', 62'') von einer Entladungsvorrichtung (68) entladen wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, bei dem das Transportband (38) mit Hilfe eines klingenartigen Kontaktelements (56) aufgeladen wird, das aus einer Kunststofffolie besteht, dessen Widerstand durch eingelagerte Rußpartikel oder ähnliches gesenkt ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

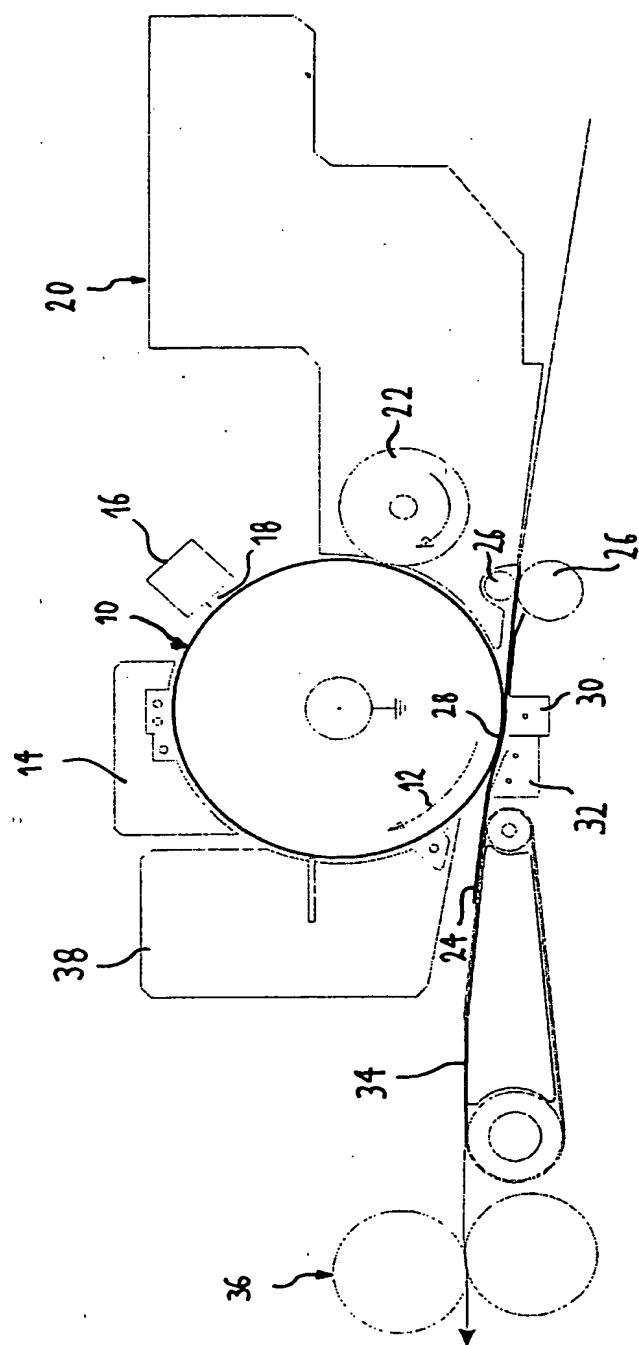


Fig. 1

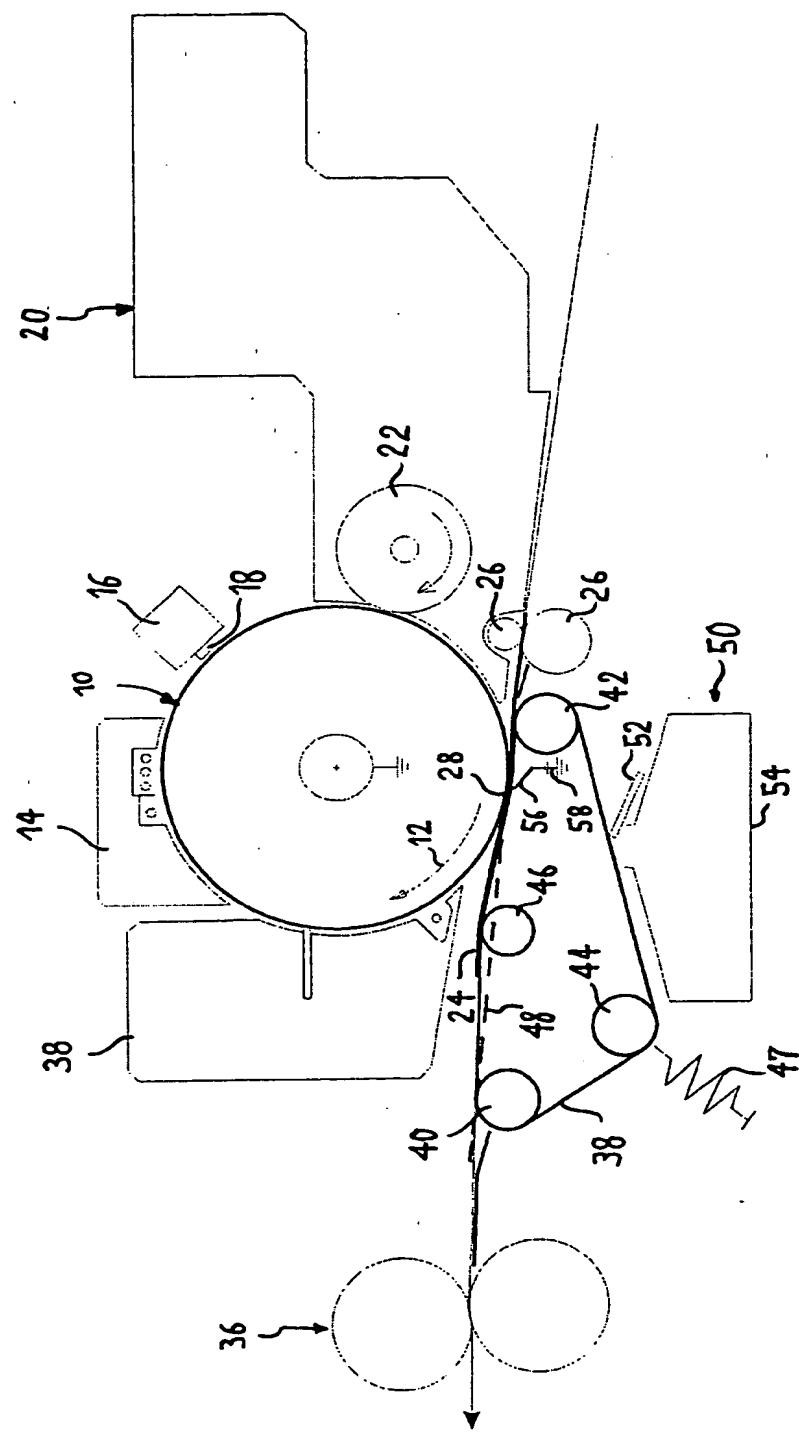


Fig. 2

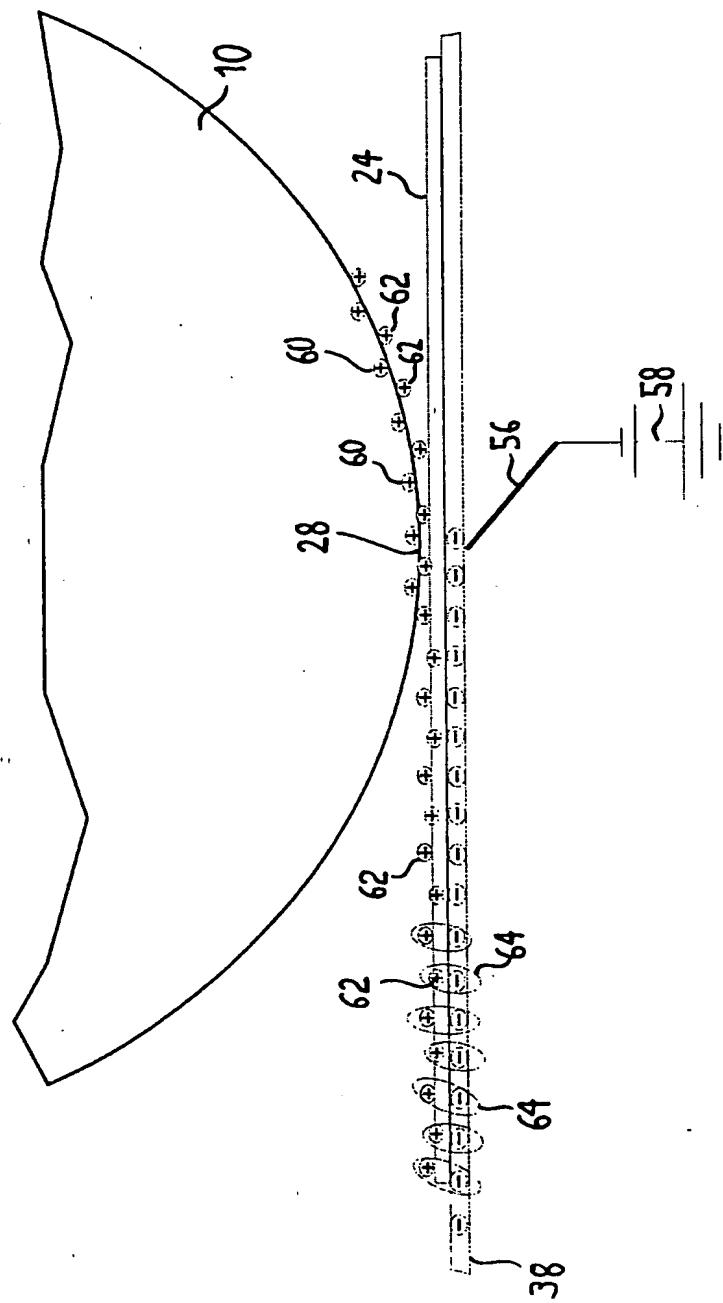


Fig. 3

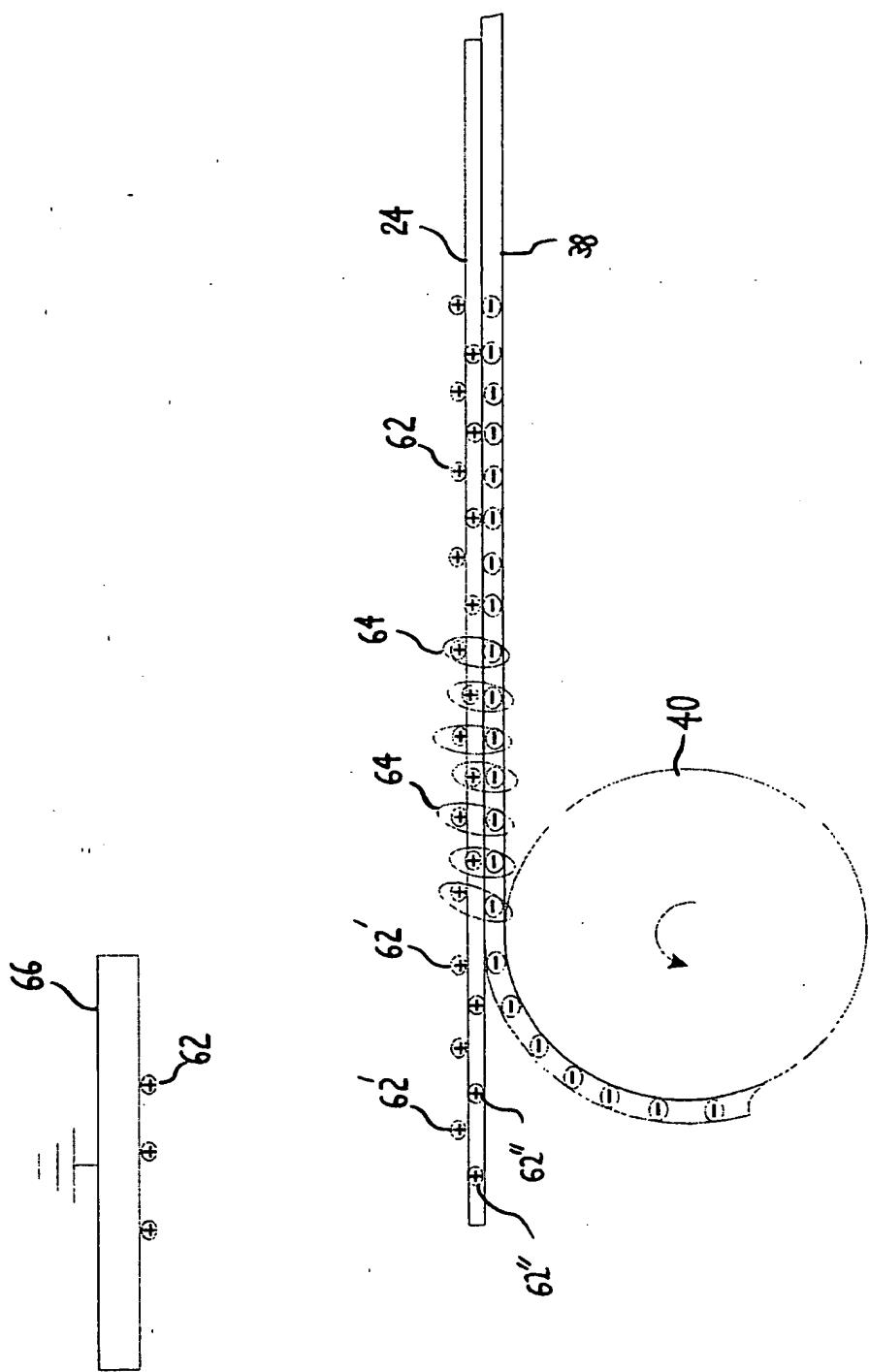


Fig. 4

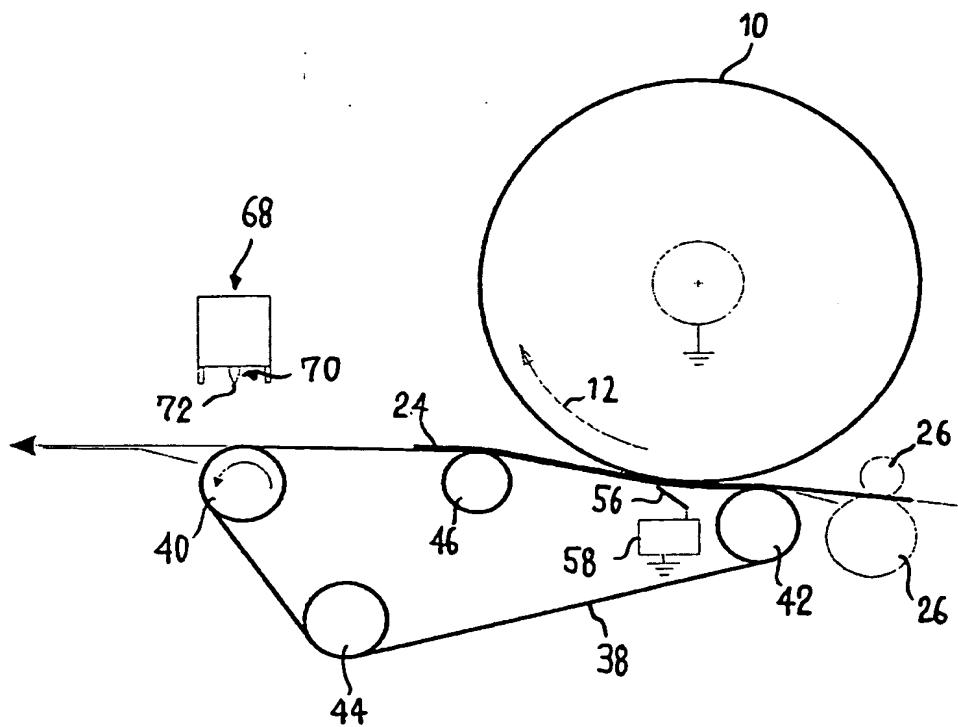


Fig. 5